

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-223747

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl.

H01L 33/00  
G02B 5/28  
G02B 6/42  
H01L 31/0232

(21)Application number : 11-025298

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 02.02.1999

(72)Inventor : MASUDA TAKEYUKI  
SAKAI KIYOHIDE

## (54) LIGHT EMITTING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To relatively detect the oscillation wavelength of a light emitting element by placing an etalon filter on the optical path of a back light of a light emitting element and optically coupling only a specified wavelength passing through the etalon filter with a photo detector element.

SOLUTION: An etalon filter 8 is an optical filter for transmitting or reflecting only a specified wavelength due to the interference between a transmitted and reflected lights which is disposed on the optical path of a back light 2 and composed of e.g. a glass plate and optical thin film layers formed on the glass plate, and may be any optical filter which transmits or reflects only a specified wavelength. In such light emitting device, the detector element 3 receives only a specified wavelength component passed through the filter 8 and hence, unless an optical output transmitted out from an optical fiber 7 changes, the electric output of the element 3 changes according to the oscillation wavelength change of the light emitting element 1. Thus, the oscillation wavelength of the light emitting element 1 can be relatively detected.



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Luminescence equipment equipped with the light emitting device, the etalon filter arranged at the outgoing radiation side side of the rear-face light of said light emitting device, and the photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device carries out optical association through said etalon filter.

[Claim 2] Luminescence equipment equipped with a light emitting device, the etalon filter arranged at the outgoing radiation side side of the rear-face light of said light emitting device, the 1st photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device carries out direct optical association, and the 2nd photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device which penetrated said etalon filter carries out optical association.

[Claim 3] Luminescence equipment equipped with a light emitting device, the beam splitter arranged at the outgoing radiation side side of the rear-face light of said light emitting device, an etalon filter, the 1st photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device reflected by said beam splitter carries out optical association, and the 2nd photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device which penetrated said beam splitter carries out optical association through said etalon filter.

[Claim 4] Luminescence equipment equipped with a light emitting device, the beam splitter arranged at the outgoing radiation side side of the rear-face light of said light emitting device, an etalon filter, the 1st photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device which penetrated said beam splitter carries out optical association, and the 2nd photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device reflected by said beam splitter carries out optical association through said etalon filter.

[Claim 5] Luminescence equipment equipped with a light emitting device, the wedge-action-die prism arranged at the outgoing-radiation side side of the rear-face light of said light emitting device, an etalon filter, the 1st photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device deflected by said wedge-action-die prism carries out optical association, and the 2nd photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device which penetrated said wedge-action-die prism carries out optical association through said etalon filter.

[Claim 6] Luminescence equipment equipped with a light emitting device, the wedge-action-die prism arranged at the outgoing-radiation side side of the rear-face light of said light emitting device, an etalon filter, the 1st photo detector arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device which penetrated said wedge-action-die prism carries out optical association, and the 2nd photo detector which have been arranged in the location as for which the rear-face light of said light emitting device deflected by said wedge-action-die prism carries out optical association through said etalon filter.

---

[Translation done.]

JP 2000-223747

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to luminescence equipment equipped with the photo detector which detects the optical output of a light emitting device and said light emitting device.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Drawing 7 is the block diagram of conventional luminescence equipment equipped with the lens which combines the front light of a light emitting device with an optical fiber. In drawing, it is the optical fiber arranged in the location where convergence light carries out the lens with which the photo detector by which 1 has been arranged in the location where the rear-face light of a light emitting device 1 carries out light emitting devices, such as semiconductor laser, and 2, and the rear-face light 2 carries out optical association of 3, and 4 condense the front light of a light emitting device, and 5 condenses the front light 4, and 6, and the convergence light 6 carries out optical association of 7.

[0003] Next, actuation is explained. The front light 4 of a light emitting device 1 turns into the convergence light 6 with a lens 5, carries out optical association and is transmitted to an optical fiber 7 outside by making an optical fiber 7 into a transmission line. Moreover, the rear-face light 2 of a light emitting device 1 carries out optical association at a photo detector 3, and is taken out outside as electric generating power. Here, since the power ratio of the front light 4 of a light emitting device 1 and the rear-face light 2 is fixed, the optical output transmitted outside from an optical fiber 7 is relatively detectable by acquiring the electric generating power of a photo detector 3.

**[0004]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since conventional luminescence equipment was constituted as mentioned above, it had the function to detect the optical output transmitted outside from an optical fiber. However, in applications, such as wavelength division multiplexing [ need / oscillation wavelength / to be high precision controlled ], the wavemeter etc. needed to be formed in the terminal side of an optical fiber for detection of oscillation wavelength, and the technical problem that detection of the oscillation wavelength in a luminescence equipment simple substance was impossible occurred.

[0005] It aims at detecting the oscillation wavelength of a light emitting device relatively by having been made in order that this invention might solve the above technical problems, arranging an etalon filter on the optical path of the rear-face light of a light emitting device, and making a photo detector carry out optical association only of the component of the specific wavelength which penetrates an etalon filter.

**[0006]**

[Means for Solving the Problem] The luminescence equipment concerning the 1st invention arranges an etalon filter on the optical path of the rear-face light of a light emitting device.

[0007] Moreover, the luminescence equipment concerning the 2nd invention makes the 1st photo detector carry out direct optical association of the rear-face light of a light emitting device, and makes the 2nd photo detector carry out optical association of the rear-face light of a light emitting device through an etalon filter.

[0008] Moreover, the luminescence equipment concerning the 3rd invention arranges a beam splitter on

the optical path of the rear-face light of a light emitting device, carries out the spectrum of the rear-face light to the transmitted light and the reflected light, makes the 1st photo detector carry out direct optical association of the reflected light, and makes the 2nd photo detector carry out optical association of the transmitted light through an etalon filter.

[0009] Moreover, the luminescence equipment concerning the 4th invention arranges a beam splitter on the optical path of the rear-face light of a light emitting device, carries out the spectrum of the rear-face light to the transmitted light and the reflected light, makes the 1st photo detector carry out direct optical association of the transmitted light, and makes the 2nd photo detector carry out optical association of the reflected light through an etalon filter.

[0010] Moreover, the luminescence equipment concerning the 5th invention arranges wedge-action-die prism on the optical path of the rear-face light of a light emitting device, carries out the spectrum of the rear-face light to the transmitted light and deviation light, makes the 1st photo detector carry out direct optical association of the deviation light, and makes the 2nd photo detector carry out optical association of the transmitted light through an etalon filter.

[0011] Moreover, the luminescence equipment concerning the 6th invention arranges wedge-action-die prism on the optical path of the rear-face light of a light emitting device, carries out the spectrum of the rear-face light to the transmitted light and deviation light, makes the 1st photo detector carry out direct optical association of the transmitted light, and makes the 2nd photo detector carry out optical association of the deviation light through an etalon filter.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Gestalt 1. drawing 1 of operation is the block diagram of the luminescence equipment in which the gestalt 1 of implementation of this invention is shown. In drawing, 8 is an etalon filter arranged on the optical path of the rear-face light 2. Here, the etalon filter 8 may be a light filter which consists of an optical thin film of several layers formed in the front face of for example, plate glass and plate glass, and is made to penetrate or reflect only specific wavelength by interference of the transmitted light and the reflected light, and as long as it penetrates or reflects only specific wavelength, what kind of light filter is sufficient as it.

[0013] thus -- since only the component of the specific wavelength which penetrated the etalon filter 8 in the photo detector 3 is received in the constituted luminescence equipment, there is no change in the optical output transmitted outside from an optical fiber 7 -- \*\* -- according to change of the oscillation wavelength of a light emitting device 1, change arises in the electric generating power of a photo detector 3. Therefore, the oscillation wavelength of a light emitting device 1 can detect relatively.

[0014] Gestalt 2. drawing 2 of operation is the block diagram of the luminescence equipment in which the gestalt 2 of implementation of this invention is shown, and the 1st photo detector arranged in the location where 9 carries out direct optical association of the rear-face light 2, and 10 are the 2nd photo detector arranged in the location as for which the rear-face light 2 which penetrated the etalon filter 8 carries out optical association in drawing.

[0015] Also in this gestalt, effectiveness equivalent to the gestalt 1 of operation is acquired by the 2nd photo detector 10. Moreover, the optical output transmitted outside from an optical fiber 7 by the 1st photo detector 9 is also relatively detectable.

[0016] Gestalt 3. drawing 3 of operation is the block diagram of the luminescence equipment in which the gestalt 3 of implementation of this invention is shown. In drawing, the beam splitter by which 11 has been arranged on the optical path of the rear-face light 2, and 12 are the reflected lights which reflect by the beam splitter 11 and carry out optical association at the 1st photo detector 9. Moreover, the rear-face light 2 which penetrated the beam splitter 11 is carrying out optical association through the etalon filter 8 at the 2nd photo detector 10.

[0017] Also in this gestalt, effectiveness equivalent to the gestalt 2 of operation is acquired.

[0018] Gestalt 4. drawing 4 of operation is the block diagram of the luminescence equipment in which the gestalt 4 of implementation of this invention is shown, the etalon filter 8 is arranged on the optical path of the reflected light 12, optical association is carried out at the 2nd photo detector 10, and the rear-face light 2 which penetrated the beam splitter 11 differs from the gestalt 3 of operation of the point

which is carrying out optical association in the 1st photo detector 9.

[0019] Also in this gestalt, effectiveness equivalent to the gestalt 2 of operation is acquired.

[0020] Gestalt 5. drawing 5 of operation is the block diagram of the luminescence equipment in which the gestalt 5 of implementation of this invention is shown. In drawing, the wedge-action-die prism with which 13 has been arranged on the optical path of the rear-face light 2, and 14 are deviation light which deviates by the wedge-action-die prism 13, and carries out optical association at the 1st photo detector 9. Moreover, the rear-face light 2 which penetrated the wedge-action-die prism 13 is carrying out optical association through the etalon filter 8 at the 2nd photo detector 10.

[0021] Also in this gestalt, effectiveness equivalent to the gestalt 2 of operation is acquired.

[0022] Gestalt 6. drawing 6 of operation is the block diagram of the luminescence equipment in which the gestalt 6 of implementation of this invention is shown, the etalon filter 8 is arranged on the optical path of the deviation light 14, optical association is carried out at the 2nd photo detector 10, and the rear-face light 2 which penetrated the wedge-action-die prism 13 differs from the gestalt 5 of operation of the point which is carrying out optical association in the 1st photo detector 9.

[0023] Also in this gestalt, effectiveness equivalent to the gestalt 2 of operation is acquired.

[0024]

[Effect of the Invention] Since according to the 1st invention, the 2nd invention, the 3rd invention, the 4th invention, the 5th invention, and the 6th invention only the component of specific wavelength penetrates and optical association is carried out at a photo detector with the etalon filter arranged on the optical path of the rear-face light of a light emitting device, the oscillation wavelength of a light emitting device is relatively detectable with the electric generating power of a photo detector.

[0025] Moreover, according to the 2nd invention, the 3rd invention, the 4th invention, the 5th invention, and the 6th invention, the oscillation wavelength of a light emitting device can be relatively detected by one side of the photo detector prepared two, and the optical output transmitted outside from an optical fiber on the other hand can be detected relatively.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-223747

(P2000-223747A)

(43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク*(参考)
H 01 L 33/00		H 01 L 33/00	M 2 H 0 3 7
G 02 B 5/28		G 02 B 5/28	2 H 0 4 8
6/42		6/42	5 F 0 4 1
H 01 L 31/0232		H 01 L 31/02	C 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-25298  
(22)出願日 平成11年2月2日(1999.2.2)

(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(72)発明者 増田 健之  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内  
(72)発明者 酒井 清秀  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内  
(74)代理人 100102439  
弁理士 宮田 金雄 (外2名)

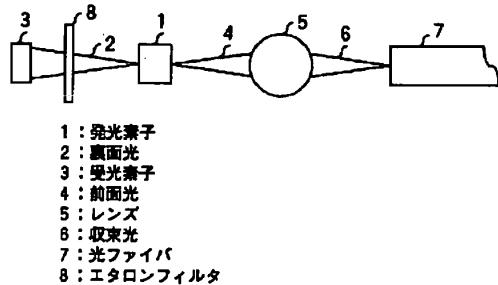
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置

(57)【要約】

【課題】 発光装置単体で発振波長の検出が不可能である。

【解決手段】 エタロンフィルタを発光素子の裏面光の光路上に配置し、上記エタロンフィルタを透過する特定波長成分を受光素子に結合させることにより発光素子の発振波長を相対的に検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子と、前記発光素子の裏面光の出射面側に配置されたエタロンフィルタと、前記発光素子の裏面光が前記エタロンフィルタを介して光学結合する位置に配置された受光素子とを備えた発光装置。

【請求項2】 発光素子と、前記発光素子の裏面光の出射面側に配置されたエタロンフィルタと、前記発光素子の裏面光が直接光学結合する位置に配置された第1の受光素子と、前記エタロンフィルタを透過した前記発光素子の裏面光が光学結合する位置に配置された第2の受光素子とを備えた発光装置。

【請求項3】 発光素子と、前記発光素子の裏面光の出射面側に配置されたビームスプリッタと、エタロンフィルタと、前記ビームスプリッタで反射された前記発光素子の裏面光が光学結合する位置に配置された第1の受光素子と、前記ビームスプリッタを透過した前記発光素子の裏面光が前記エタロンフィルタを介して光学結合する位置に配置された第2の受光素子とを備えた発光装置。

【請求項4】 発光素子と、前記発光素子の裏面光の出射面側に配置されたビームスプリッタと、エタロンフィルタと、前記ビームスプリッタを透過した前記発光素子の裏面光が光学結合する位置に配置された第1の受光素子と、前記ビームスプリッタで反射された前記発光素子の裏面光が前記エタロンフィルタを介して光学結合する位置に配置された第2の受光素子とを備えた発光装置。

【請求項5】 発光素子と、前記発光素子の裏面光の出射面側に配置された楔型プリズムと、エタロンフィルタと、前記楔型プリズムで偏向された前記発光素子の裏面光が光学結合する位置に配置された第1の受光素子と、前記楔型プリズムを透過した前記発光素子の裏面光が前記エタロンフィルタを介して光学結合する位置に配置された第2の受光素子とを備えた発光装置。

【請求項6】 発光素子と、前記発光素子の裏面光の出射面側に配置された楔型プリズムと、エタロンフィルタと、前記楔型プリズムを透過した前記発光素子の裏面光が光学結合する位置に配置された第1の受光素子と、前記楔型プリズムで偏向された前記発光素子の裏面光が前記エタロンフィルタを介して光学結合する位置に配置された第2の受光素子とを備えた発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、発光素子と前記発光素子の光出力を検出する受光素子を備えた発光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7は例えば発光素子の前面光を光ファイバに結合するレンズを備えた従来の発光装置の構成図である。図において、1は半導体レーザ等の発光素子、2は発光素子1の裏面光、3は裏面光2が光学結合する位置に配置された受光素子、4は発光素子の前面光、5

は前面光4を集光するレンズ、6は収束光、7は収束光6が光学結合する位置に配置された光ファイバである。

【0003】次に動作について説明する。発光素子1の前面光4は、レンズ5により収束光6となり光ファイバ7に光学結合し、光ファイバ7を伝送路として外部に伝達される。また、発光素子1の裏面光2は受光素子3に光学結合し、電気出力として外部に取り出される。ここで、発光素子1の前面光4と裏面光2の出力比は一定であるので、受光素子3の電気出力を取得することにより光ファイバ7から外部に伝達される光出力を相対的に検出することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の発光装置は以上のように構成されているので、光ファイバから外部に伝達される光出力を検出する機能を有していた。ただし、発振波長の高精度制御が必要な波長分割多重方式等の用途においては、発振波長の検出のために光ファイバの端末側に波長計などを設ける必要があり、発光装置単体での発振波長の検出が不可能であるという課題があった。

【0005】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、エタロンフィルタを発光素子の裏面光の光路上に配置し、エタロンフィルタを透過する特定波長の成分のみを受光素子に光学結合させることにより、発光素子の発振波長を相対的に検出することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る発光装置は、エタロンフィルタを発光素子の裏面光の光路上に配置したものである。

【0007】また、第2の発明に係る発光装置は、第1の受光素子に発光素子の裏面光を直接光学結合させ、第2の受光素子に発光素子の裏面光をエタロンフィルタを介して光学結合させたものである。

【0008】また、第3の発明に係る発光装置は、ビームスプリッタを発光素子の裏面光の光路上に配置し、裏面光を透過光と反射光に分光し、第1の受光素子に反射光を直接光学結合させ、第2の受光素子に透過光をエタロンフィルタを介して光学結合させたものである。

【0009】また、第4の発明に係る発光装置は、ビームスプリッタを発光素子の裏面光の光路上に配置し、裏面光を透過光と反射光に分光し、第1の受光素子に透過光を直接光学結合させ、第2の受光素子に反射光をエタロンフィルタを介して光学結合させたものである。

【0010】また、第5の発明に係る発光装置は、楔型プリズムを発光素子の裏面光の光路上に配置し、裏面光を透過光と偏向光に分光し、第1の受光素子に偏向光を直接光学結合させ、第2の受光素子に透過光をエタロンフィルタを介して光学結合させたものである。

【0011】また、第6の発明に係る発光装置は、楔型プリズムを発光素子の裏面光の光路上に配置し、裏面光

を透過光と偏向光に分光し、第1の受光素子に透過光を直接光学結合させ、第2の受光素子に偏向光をエタロンフィルタを介して光学結合させたものである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1を示す発光装置の構成図である。図において、8は裏面光2の光路上に配置されたエタロンフィルタである。ここで、エタロンフィルタ8は、例えば板硝子と板硝子の表面に形成された数層の光学薄膜からなり、透過光および反射光の干渉により特定の波長のみを透過または反射させる光学フィルタであり、特定の波長のみを透過または反射させるものであればいかなる光学フィルタでも良い。

【0013】このように構成された発光装置においては、受光素子3においてエタロンフィルタ8を透過した特定波長の成分のみが受光されるため、光ファイバ7から外部に伝達される光出力に変化が無くとも、発光素子1の発振波長の変化に応じ受光素子3の電気出力に変化が生じる。従って、発光素子1の発振波長が相対的に検出することができる。

【0014】実施の形態2. 図2はこの発明の実施の形態2を示す発光装置の構成図であり、図において、9は裏面光2を直接光学結合する位置に配置された第1の受光素子、10はエタロンフィルタ8を透過した裏面光2が光学結合する位置に配置された第2の受光素子である。

【0015】この形態においても、第2の受光素子10により実施の形態1と同等の効果が得られる。また、第1の受光素子9により光ファイバ7から外部に伝達される光出力も相対的に検出することができる。

【0016】実施の形態3. 図3はこの発明の実施の形態3を示す発光装置の構成図である。図において、11は裏面光2の光路上に配置されたビームスプリッタ、12はビームスプリッタ11で反射し、第1の受光素子9に光学結合する反射光である。また、ビームスプリッタ11を透過した裏面光2はエタロンフィルタ8を介して第2の受光素子10に光学結合している。

【0017】この形態においても、実施の形態2と同等の効果が得られる。

【0018】実施の形態4. 図4はこの発明の実施の形態4を示す発光装置の構成図であり、エタロンフィルタ8が反射光12の光路上に配置され、第2の受光素子10に光学結合し、ビームスプリッタ11を透過した裏面光2が第1の受光素子9に光学結合している点が実施の形態3と異なる。

【0019】この形態においても、実施の形態2と同等の効果が得られる。

## 【0020】実施の形態5. 図5はこの発明の実施の形

態5を示す発光装置の構成図である。図において、13は裏面光2の光路上に配置された楔型プリズム、14は楔型プリズム13で偏向し、第1の受光素子9に光学結合する偏向光である。また、楔型プリズム13を透過した裏面光2はエタロンフィルタ8を介して第2の受光素子10に光学結合している。

【0021】この形態においても、実施の形態2と同等の効果が得られる。

【0022】実施の形態6. 図6はこの発明の実施の形態6を示す発光装置の構成図であり、エタロンフィルタ8が偏向光14の光路上に配置され、第2の受光素子10に光学結合し、楔型プリズム13を透過した裏面光2が第1の受光素子9に光学結合している点が実施の形態5と異なる。

【0023】この形態においても、実施の形態2と同等の効果が得られる。

## 【0024】

【発明の効果】第1の発明、第2の発明、第3の発明、第4の発明、第5の発明、第6の発明によれば、発光素子の裏面光の光路上に配置されたエタロンフィルタにより、特定波長の成分のみが透過し受光素子に光学結合するため、受光素子の電気出力により発光素子の発振波長を相対的に検出することができる。

【0025】また、第2の発明、第3の発明、第4の発明、第5の発明、第6の発明によれば、2つ設けた受光素子の一方で発光素子の発振波長を相対的に検出でき、他方で光ファイバから外部に伝達される光出力を相対的に検出することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による発光装置の実施の形態1を示す構成図である。

【図2】 この発明による発光装置の実施の形態2を示す構成図である。

【図3】 この発明による発光装置の実施の形態3を示す構成図である。

【図4】 この発明による発光装置の実施の形態4を示す構成図である。

【図5】 この発明による発光装置の実施の形態5を示す構成図である。

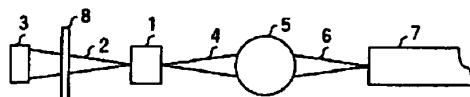
【図6】 この発明による発光装置の実施の形態6を示す構成図である。

【図7】 従来の発光装置を示す構成図である。

## 【符号の説明】

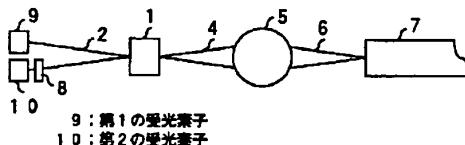
1 発光素子、2 裏面光、3 受光素子、4 前面光、5 レンズ、6 収束光、7 光ファイバ、8 エタロンフィルタ、9 第1の受光素子、10 第2の受光素子、11 ビームスプリッタ、12 反射光、13 楔型プリズム、14 偏向光。

【図1】



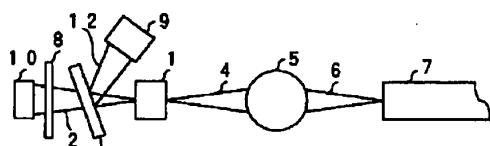
1:発光素子  
2:裏面光  
3:受光素子  
4:前面光  
5:レンズ  
6:反射光  
7:光ファイバ  
8:エタロンフィルタ

【図2】



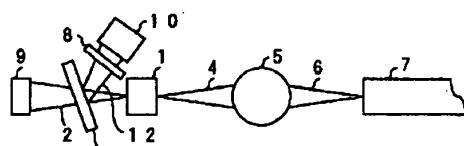
9:第1の受光素子  
10:第2の受光素子

【図3】



11:ビームスプリッタ  
12:反射光

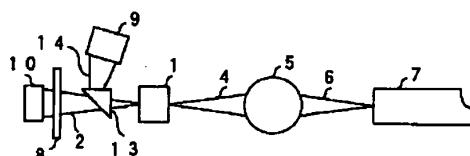
【図4】



【図7】

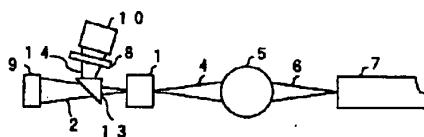


【図5】



13:楔型プリズム  
14:偏光光

【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考)  
2H037 AA01 BA03 DA03  
2H048 GA01 GA13 GA24 GA62  
5F041 AA14 EE01 EE11 EE22 EE25  
5F088 BA20 BB01 EA11 EA20 JA12  
JA13 JA14